

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Hiroshi NOMURA et al.

Serial No. : Not Yet Assigned

Filed : Concurrently Herewith

For : CAM MECHANISM OF A LENS BARREL

CLAIM OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Japanese Application Nos. 2003-027341, filed February 4, 2003; and 2003-027342, filed February 4, 2003. As required by 37 C.F.R. 1.55, certified copies of the Japanese applications are being submitted herewith.

Respectfully submitted,
Hiroshi NOMURA et al.

Leslie J. Pappas Reg. b.
Bruce H. Bernstein
Reg. No. 29,027 *33,329*

February 3, 2004
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.
1950 Roland Clarke Place
Reston, VA 20191
(703) 716-1191

US-1211 NH

1/2

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2003年 2月 4日

出願番号 Application Number: 特願 2003-027341

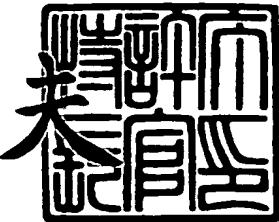
[ST. 10/C]: [JP 2003-027341]

出願人 Applicant(s): ペンタックス株式会社

2003年11月19日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特 2003-3095473

【書類名】 特許願
【整理番号】 P5057
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G02B 7/04
G02B 7/10

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ペンタックス株式会社内

【氏名】 野村 博

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ペンタックス株式会社内

【氏名】 山崎 伊広

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ペンタックス株式会社内

【氏名】 奥田 功

【特許出願人】

【識別番号】 000000527

【氏名又は名称】 ペンタックス株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083286

【弁理士】

【氏名又は名称】 三浦 邦夫

【代理人】

【識別番号】 100120204

【弁理士】

【氏名又は名称】 平山 巍

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001971

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704590

【包括委任状番号】 0301076

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ズームレンズ鏡筒のカム機構

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 周面にカム溝を有し回転駆動されるカム環と；このカム環のカム溝に係合するカムフォロアを有し、光軸方向に直進案内された、ズームレンズ系の一部を構成するレンズ群を支持したレンズ支持筒と；を有するズームレンズ鏡筒のカム機構において、

上記カム環上に、同一の基礎軌跡を有する4本以上の偶数の上記カム溝が存在すること；

これらのカム溝は、光軸方向位置を前後に異ならせた前方グループカム溝と後方グループカム溝として形成され、かつ周方向に位置が異なる前後で対をなす前後対グループとして形成されていること；

全てのカム溝は、該カム溝と前後対グループを構成するカム溝以外の他の全てのカム溝に交差するように配置されていること；

前方グループに属する複数のカム溝と後方グループに属する複数のカム溝は、少なくとも一方が周方向に不等間隔で配置されていること；及び

上記レンズ支持筒には、これらの全てのカム溝に対応するカムフォロアが形成されていること；

を特徴とするズームレンズ鏡筒のカム機構。

【請求項 2】 請求項1記載のズームレンズ鏡筒のカム機構において、前後対グループのカム溝は、少なくとも一グループの光軸方向の距離が他のグループの同距離と異なっているズームレンズ鏡筒のカム機構。

【請求項 3】 周面にカム溝を有し回転駆動されるカム環と；このカム環のカム溝に係合するカムフォロアを有し、光軸方向に直進案内された、ズームレンズ系の一部を構成するレンズ群を支持したレンズ支持筒と；を有するズームレンズ鏡筒のカム機構において、

上記カム環上に、同一の基礎軌跡を有する4本以上の偶数の上記カム溝が存在すること；

これらのカム溝は、光軸方向位置を前後に異ならせた前方グループカム溝と後

方グループカム溝として形成され、かつ周方向に位置が異なる前後で対をなす前後対グループとして形成されていること；

全てのカム溝は、該カム溝と前後対グループを構成するカム溝以外の他の全てのカム溝に交差するように配置されていること；

前後対グループのカム溝は、少なくとも一グループの光軸方向の距離が他のグループの同距離と異なっていること；及び

上記レンズ支持筒には、これらの全てのカム溝に対応するカムフォロアが形成されていること；

を特徴とするズームレンズ鏡筒のカム機構。

【請求項4】 請求項3記載のズームレンズ鏡筒のカム機構において、前方グループに属する複数のカム溝と後方グループに属する複数のカム溝は、少なくとも一方が周方向に不等間隔で配置されているズームレンズ鏡筒のカム機構。

【請求項5】 請求項1ないし4のいずれか1項記載のズームレンズ鏡筒のカム機構において、カム溝の数は合計6本であるズームレンズ鏡筒のカム機構。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】

本発明は、ズームレンズ鏡筒のカム機構に関する。

【0002】

【従来技術及びその問題点】

ズームレンズ鏡筒では、回転駆動されるカム環により、ズームレンズ系の一部を構成するレンズ群を支持したレンズ支持筒を光軸方向に直進移動させることが広く行われている。すなわち、カム環は周面にカム溝を有し、光軸方向に直進案内されたレンズ支持筒はこのカム溝に係合するカムフォロアを有している。カム溝とカムフォロアは、安定支持のため、通常周方向に120°等配で設けるのが普通である。

【0003】

しかしながら、ズームレンズ鏡筒では、小型化のためにカム環を小径化してい

くと、カム溝は交差せざるを得なくなり、単純に120°等配で設けると、カムフォロアがカム溝から脱線するおそれがある。

【0004】

【特許文献】

特開平10-282394号公報

特開平11-218666号公報

【0005】

【発明の目的】

本発明は、以上の問題意識に基づき、カム環のカム溝を交差させて配置するズームレンズ鏡筒において、脱線のおそれのないカム機構を得ることを目的とする。

【0006】

【発明の概要】

本発明は、その第一の態様では、周面にカム溝を有し回転駆動されるカム環と；このカム環のカム溝に係合するカムフォロアを有し、光軸方向に直進案内された、ズームレンズ系の一部を構成するレンズ群を支持したレンズ支持筒と；を有するズームレンズ鏡筒のカム機構において、

1. カム環上に、同一の基礎軌跡を有する4本以上の偶数の上記カム溝が存在すること；
2. これらのカム溝は、光軸方向位置を前後に異ならせた前方グループカム溝と後方グループカム溝として形成され、かつ周方向に位置が異なる前後で対をなす前後対グループとして形成されていること；
3. 全てのカム溝は、該カム溝と前後対グループを構成するカム溝以外の（を除く）他の全てのカム溝に交差するように配置されていること；
4. 前方グループに属する複数のカム溝と後方グループに属する複数のカム溝は、少なくとも一方が周方向に不等間隔で配置されていること；及び
5. レンズ支持筒には、これらの全てのカム溝に対応するカムフォロアが形成されていること；
を特徴としている。

【0007】

この構成によれば、レンズ支持筒の複数のカムフォロアが同時にカム溝の交差点に位置することなく、脱線のおそれがない。さらに、前後対グループのカム溝は、少なくとも一グループの光軸方向の距離を他のグループの同距離と異ならせることが好ましい。

【0008】

本発明は、別の態様によると、周面にカム溝を有し回転駆動されるカム環と；このカム環のカム溝に係合するカムフォロアを有し、光軸方向に直進案内された、ズームレンズ系の一部を構成するレンズ群を支持したレンズ支持筒と；を有するズームレンズ鏡筒のカム機構において、

1. カム環上に、同一の基礎軌跡を有する4本以上の偶数の上記カム溝が存在すること；
2. これらのカム溝は、光軸方向位置を前後に異ならせた前方グループカム溝と後方グループカム溝として形成され、かつ周方向に位置が異なる前後で対をなす前後対グループとして形成されていること；
3. 全てのカム溝は、該カム溝と前後対グループを構成するカム溝以外の他の全てのカム溝に交差するように配置されていること；
4. 前後対グループのカム溝は、少なくとも一グループの光軸方向の距離が他のグループの同距離と異なっていること；及び
5. レンズ支持筒には、これらの全てのカム溝に対応するカムフォロアが形成されていること；
を特徴としている。

カム溝は、カム環の内周面に形成する態様（従ってレンズ支持筒の外周面にカムフォロアを設ける態様）、及び外周面に形成する態様（従ってレンズ支持筒の内周面にカムフォロアを設ける態様）のいずれもが可能である。

【0009】

この構成によっても、レンズ支持筒の複数のカムフォロアが同時にカム溝の交差点に位置することなく、脱線のおそれがない。さらに前方グループに属する複数のカム溝と後方グループに属する複数のカム溝は、少なくとも一方を周方向

に不等間隔で配置することが好ましい。

【0010】

本発明によるズームレンズ鏡筒のカム機構におけるカム溝の数は、4本以上の偶数であれば理論的に成立するが、合計6本とするのが最も実際的である。

【0011】

【発明の実施の形態】

最初に、図1について、本実施形態のズームレンズ鏡筒を適用するズームレンズ光学系を説明する。このズームレンズ系は、物体側から順に、正のパワーの第1レンズ群L1、負のパワーの第2レンズ群L2、正のパワーの第3レンズ群L3、及び負のパワーの第4レンズ群L4からなるバリフォーカルレンズ系である。変倍は、第1ないし第3レンズ群L1～L3で行い、変倍に伴う焦点移動を第4レンズ群L4で補正する。変倍時に第1レンズ群L1と第3レンズ群L3は一定間隔を保って一緒に移動する。第4レンズ群L4は同時にフォーカス群である。図1は、ズーミング軌跡と収納時の軌跡の両方を描いている。なお、厳密には、バリフォーカスレンズ系は変倍に伴って焦点移動が生じるレンズ系、ズームレンズ系は焦点移動が生じないレンズ系として定義されているが、本実施形態では、バリフォーカルレンズ系をズームレンズ系と呼ぶ。

【0012】

図1ないし図19について、本実施形態のズームレンズ鏡筒の全体構造を説明する。カメラボディに固定される固定筒11には、例えば図8に示すように、その内周面に雌ヘリコイド11aと、光軸と平行な方向の直進案内溝11bとが形成されている。この固定筒11の雌ヘリコイド11aには、図9に示すように、カムヘリコイド環12の後端部に形成した雄ヘリコイド12aが螺合する。雄ヘリコイド12aの山部には平歯車12bが形成されており、この平歯車12bが、固定筒11の内面凹部11c（図3）に位置させて回動自在に支持した駆動ピニオン13（図15参照）と常時噛み合う。従って、カムヘリコイド環12は、駆動ピニオン13及び平歯車12bを介して回動すると、雄ヘリコイド12aと雌ヘリコイド11aに従って光軸方向に移動する。本実施形態のズームレンズ鏡筒は、このカムヘリコイド環12が光軸を中心とする唯一の回動部材である。

【0013】

カムヘリコイド環12の外周には、直進案内環14が嵌まっている。この直進案内環14はその後端部外面に径方向の直進案内突起14aを有し、後端部の内面にバヨネット突起14b（図4）を有する。直進案内突起14aは、固定筒11の直進案内溝11bに相対移動自在に嵌まっており、バヨネット突起14bは、カムヘリコイド環12の雄ヘリコイド12a（平歯車12b）の直前に形成した周方向溝12cに相対回転自在に嵌まっている。従って直進案内環14は、回転せずに光軸方向にカムヘリコイド環12と一緒に移動する。

【0014】

カムヘリコイド環12の外周面には、図4、図9、図16に示すように、第1レンズ群L1を支持した1群移動筒15用のカム溝C15と、飾り筒16用のカム溝C16が形成されており、内周面には、第2レンズ群L2を支持した2群移動筒17用のカム溝C17（図19参照）が形成されている。1群用カム溝C15と飾り筒用カム溝C16は僅かに形状が相違し、それぞれ周方向に離隔させて3本ずつ形成され、2群用カム溝C17は同一軌跡が周方向及び光軸方向に離隔させて6本形成されている。1群移動筒15、飾り筒16、2群移動筒17はそれぞれ光軸方向に直進案内されており、これらの1群用カム溝C15、飾り筒用カム溝C16、2群用カム溝C17に従って、カムヘリコイド環12の回転に伴って光軸方向に進退する。

【0015】

これらの直進案内関係を説明する。1群移動筒15は、図4、図5に示すように、外筒15X、内筒15Y及びこの外筒15Xと内筒15Yの先端部を接続したフランジ壁15Zを有する断面コ字状をなしており、外筒15Xと内筒15Yの間に、カムヘリコイド環12が位置している。外筒15Xの後端部には、カムヘリコイド環12の1群用カム溝C15に嵌まるカムフォロア15aが固定されている。内筒15Yの先端部には、図8、図9に示すように、第1レンズ群L1を固定した1群枠24が螺合固定されている。1群枠24は、第1レンズ群L1を光軸方向に位置調整してズーミング調整する際に用いることができる。

【0016】

固定筒11に直進案内されている直進案内環14の内周面には、光軸と平行な直進案内溝14c（図9）が略120°間隔で形成されており、この直進案内溝14cに、外筒15Xの後端部から径方向に突出させた直進案内突起15bが嵌まっている。1群移動筒15の外筒15Xには、組立用溝15cの後端部に幅の狭い直進案内溝15d（図16）が形成されており、この直進案内溝15dに、外筒15Xと直進案内環14の間に位置する飾り筒16に固定した直進案内キー16aが位置している。1群移動筒15と飾り筒16の光軸方向の相対移動距離（1群用カム溝C15と飾り筒用カム溝C16の形状の違い）は、僅かであり、直進案内溝15dの光軸方向の長さもこれに対応して短い。直進案内キー16aには一体に、飾り筒用カム溝C16に嵌まるカムフォロア16bが設けられている。

【0017】

1群移動筒15と飾り筒16との間には、圧縮コイルばね19（図3ないし図5）が挿入されている。この圧縮コイルばね19は、1群移動筒15を後方に、飾り筒16を前方に移動付勢して、1群用カム溝C15とカムフォロア15aの間、及び飾り筒用カム溝C16とカムフォロア16bの間のバックラッシュをとる作用をする。

【0018】

また、1群用カム溝C15と飾り筒用カム溝C16は、図16に示すように、撮影位置と比較して収納位置においては飾り筒16を1群移動筒15に対して前方に出し、バリアブロック30（図8）のバリアと第1レンズ群L1との干渉を防ぐように僅かに形状を異ならせて設定されている。図3に示す収納位置において、1群移動筒15の前端部のフランジ壁15Zと、その前方に位置する飾り筒16のフランジ壁との間のクリアランスc1は、図4または図5に示す撮影状態における両フランジ壁間のクリアランスよりも大きく形成されているのが分かる。別言すると、撮影位置においては、バリアブロック30を第1レンズ群L1に接近させることで、全長を短縮する。バリアブロック30は、飾り筒16の前端部に支持されており、該バリアブロック30のすぐ後方に位置させたバリア開閉環31（図9）を収納位置近傍においてカムヘリコイド環12によって回転させ

ることで、バリアの開閉を行う。このようなバリア開閉環31の回転運動でバリアブロック30の開閉を行うバリア機構は周知である。

【0019】

また、飾り筒用カム溝C16は、その前端部が開放されており、飾り筒16のカムフォロア16bは、特定の組立位置において、その開放端C16a（図16）から該カム溝C16内に挿入される。1群用カム溝C15についても、同様に前端開放端C15aから1群移動筒15のカムフォロア15aが挿入される。

【0020】

1群移動筒15の内筒15Yには、その内周面に光軸と平行な方向の直進案内突起15f（図6、図7）が形成されており、2群移動筒17には、この直進案内突起15fが相対摺動自在に嵌まる光軸と平行な方向の直進案内溝17aが形成されている。直進案内突起15fにはその中心部に、光軸と平行な方向の吊り溝15eが形成されており、この吊り溝15eの後端部は閉じられている（図17、図18参照）。2群移動筒17には、カムヘリコイド環12の2群用カム溝C17に嵌まるカムフォロア17cが形成されている。

【0021】

2群移動筒17の内周には、第3レンズ群L3を支持した3群移動筒18が位置している。この3群移動筒18には、2群移動筒17の直進案内溝17aに内側から相対摺動自在に嵌まる光軸と平行な直進案内突起18aが形成されている。この直進案内突起18aの中心部には、吊り溝15eに嵌まる直進キー（ストップ突起）18b（図11、図17、図18）が形成されている。図11に示すように、3群移動筒18には、第3レンズ群L3の前方に位置させてシャッタープロック20が挿入され、抑え環20aで固定されている。そして、この3群移動筒18（抑え環20a）と2群移動筒17との間には、圧縮コイルばね21が挿入されていて、常時、2群移動筒17に対して3群移動筒18を後方に移動付勢している。この後方への移動端は、3群移動筒18の直進キー18bが1群移動筒15の吊り溝15eの後端部に当接する位置で規制される。すなわち、撮影状態においては、直進キー18bが1群移動筒15の吊り溝15eの後端部に当接した状態が維持され、第1レンズ群L1と第3レンズ群L3との相対間隔が一定

となる。ズームレンズ鏡筒が撮影状態から収納状態へ変化する際には、第3レンズ群L3（3群移動筒18）が機械的な後退端に達した後、第1レンズ群L1が1群用カム溝C15に従ってさらに後退すると、圧縮コイルばね21が撓んで第1レンズ群L1が第3レンズ群L3に接近する（図1参照）。直進キー18bは頭部が膨らんでいて、吊り溝15eからの脱落が防止されている。

【0022】

圧縮コイルばね21は、直接2群移動筒17に作用させてもよい（第2レンズ群L2は2群移動筒17に固定してもよい）が、図示実施形態では、収納長の一層の短縮を図るため、2群移動筒17に対して第2レンズ群L2を後退可能としている。図12、図13はその構成を示すもので、2群移動筒17には、先端部に内方フランジ17dを有する筒状部17eが形成されており、この筒状部17eに、中間筒部材25に形成したフランジ部25aが相対摺動自在に嵌まっている。第2レンズ群L2は、2群枠26に固定されており、この2群枠26が中間筒部材25に螺合されている。従って、中間筒部材25に対して2群枠26を回転させることで、第2レンズ群L2の光軸方向の位置を調整（ズーミング調整）することができ、調整後は、接着剤穴25bから接着剤を滴下することで、2群枠26を中間筒部材25に固定することができる。2群移動筒17の内方フランジ17dの前面と2群枠26の外方フランジ26aとの間には、調整代を含めた隙間c2（図13）が存在する。圧縮コイルばね21は、中間筒部材25に作用しており、常時は（撮影状態では）、中間筒部材25はフランジ部25aが内方フランジ17dに当接する位置に保持される。つまり、第2レンズ群L2の位置は撮影状態では2群用カム溝C17によって制御される一方、収納時には、2群枠26が1群枠24の後端によって機械的に後方に押されることで、外方フランジ26aが内方フランジ17dに当接する位置まで後退でき、隙間c2分収納長の短縮ができる。

【0023】

また、中間筒部材25には、遮光枠27が支持されている。遮光枠27は、環状の遮光部27aと、この環状遮光部27aから略120°間隔で前方に延びる保持脚27bと、保持脚27bの先端部を外方に曲折した抜け止めフック部27

cとを有しており、中間筒部材25には、この抜け止めフック部27cが嵌まる遮光部材保持穴25cが形成されている（図12）。そして、遮光枠27と2群枠26の間には、円錐コイルばね28が挿入されていて、遮光枠27を常時後方に移動付勢している。この遮光枠27は、鏡筒を収納するとき、遮光枠27が機械的な後退端に達すると、円錐コイルばね28を撓ませて2群枠26に接近する。遮光部材保持穴25cの光軸方向長は、環状遮光部27aが第2レンズ群L2に当接できるように設定されている。

【0024】

円錐コイルばね28はさらに、2群枠26を回転させて行うズーミング調整時のバックラッシュ取りの作用をする。ズーミング調整は、画像位置を観察しながら、第2レンズ群L2の光軸方向位置を調整して行う調整であり、2群枠26の中間筒部材25（2群移動筒17）に対するバックラッシュを除去することにより、正確な調整ができる。

【0025】

第4レンズ群L4は4群枠22に固定されている。第4レンズ群L4は前述のように、バリフォーカルレンズ系の焦点移動を補正する役割と、フォーカスレンズ群としての役割をもっており、パルスマータ23によって進退制御される。すなわち、パルスマータ23の駆動軸はねじ軸23aであり、このねじ軸23aに回転を規制されたナット部材23bが螺合している。ナット部材23bは、ばね手段Sによって、常時4群枠22の足部22aに当接する方向に移動付勢されており、4群枠22は、ガイドバー22bによって回転を規制されている。よって、パルスマータ23を駆動すると、4群枠22（第4レンズ群L4）が光軸方向に進退する。パルスマータ23は、焦点距離情報及び被写体距離情報に応じて制御される。

【0026】

従って、上記構成の本ズームレンズ鏡筒は、駆動ピニオン13を介してカムヘリコイド環12を回転させると、直進案内されている1群移動筒15、飾り筒16、2群移動筒17がカム溝C15、C16、C17に従って光軸方向に移動する。3群移動筒18は、1群移動筒15が収納位置から前進して直進キー（スト

ッパ突起) 18 bが吊り溝15 eの後端部に当接すると、1群移動枠15と一緒に移動する。また第4レンズ群L4は焦点距離情報に応じて制御されるパルスモータ23によって位置制御され、バリフォーカルレンズ系の焦点移動の補正が行われる。その結果、図1のようなズーミング軌跡が得られる。また、パルスモータ23は、被写体距離情報によっても制御され、フォーカシング動作が実行される。

【0027】

以上の実施形態において、カムヘリコイド環（カム環）12の内周面には、同一軌跡で周方向及び光軸方向に離隔させた6本の2群移動筒（レンズ支持筒）17用のカム溝C17が形成されている（図19参照）。2群移動筒17は光軸方向に直進案内されており、2群用カム溝C17に従って、カムヘリコイド環12の回転に伴って光軸方向に進退する。本実施形態は、この6本のカム溝C17の形成様様に特徴がある。

【0028】

すなわち、以上の実施形態では、

- A. 6本のカム溝C17は、同一軌跡を有している。
- B. 6本のカム溝C17は、光軸方向位置を前後に異ならせた前方グループカム溝C17f1、C17f2、C17f3と、後方グループカム溝C17r1、C17r2、C17r3として形成されている。
- C. これらのカム溝は同時に、周方向に位置が異なる前後で対をなす前後対グループC17f1とC17r1、C17f2とC17r2、C17f3とC17r3をなしている。
- D. 全てのカム溝は、該カム溝と前後対グループを構成するカム溝以外の（を除く）他の全てのカム溝に交差している。例えば、カム溝C17f1は、前後対グループを構成するカム溝C17r1を除く他の全てのカム溝C17f2、C17r2、C17f3、C17r3と交差している。
- E. 前方グループに属するカム溝C17f1、C17f2、C17f3と後方グループに属するカム溝C17r1、C17r2、C17r3はそれぞれ、周方向に不等間隔で配置されている。すなわち、カム溝C17f1、C17f2、C

17f3の周方向の間隔（角度） θ_1 、 θ_2 、 θ_3 はそれぞれ異なり、カム溝C17r1、C17r2、C17r3の周方向の間隔（角度） γ_1 、 γ_2 、 γ_3 はそれぞれ異なっている。

F. 前後対グループのカム溝C17f1とC17r1、C17f2とC17r2、C17f3とC17r3は、それぞれその光軸方向の間隔d1、d2、d3が異なっている。

G. 前後対グループのカム溝C17f1とC17r1、C17f2とC17r2、C17f3とC17r3の幅が、互いに異なっている。

H. レンズ支持筒17には、これらの全てのカム溝に対応し、その径が各カム溝幅に応じて異なるカムフォロア17cf1、17cf2、17cf3、17cr1、17cr2、17cr3が形成されている。

上記Eで述べたように、前方グループのカム溝C17fと後方グループのカム溝C17rとが周方向に不等間隔で配置されており、前後の各カムフォロアは、カムヘリコイド環12が回転した際にそれぞれのカム溝上で同じ軌跡位置に位置するように（すなわちd1、d2、d3が保たれるように）、前後対グループ同士のカム溝の配置ずれ分にそれぞれ対応した位置にずらして配置されている。

【0029】

以上の構成は、カム環を小径化するために、同一軌跡のカム溝を交差させた上で、カムフォロアがカム溝から脱線するのを防止するのに最も好ましい構成の1つである。しかし、脱線を防止するには、図20に示すように、前後対グループのカム溝C17f1とC17r1、C17f2とC17r2、C17f3とC17r3の幅を同一にした上で、上述のEとFのいずれか一方の条件を満たせばよい。すなわち、前方グループに属するカム溝C17f1、C17f2、C17f3と後方グループに属するカム溝C17r1、C17r2、C17r3の少なくとも一方が、周方向に不等間隔で配置されているという条件（つまり、前後対グループのカム溝C17f1とC17r1、C17f2とC17r2、C17f3とC17r3の光軸方向の間隔は等しくてもよい）と、前後対グループのカム溝C17f1とC17r1、C17f2とC17r2、C17f3とC17r3は、その一つのグループの光軸方向の間隔が他のグループの間隔と異なるという

条件（つまり前方グループに属するカム溝C17f1、C17f2、C17f3と後方グループに属するカム溝C17r1、C17r2、C17r3は等間隔（120°間隔）であってもよい）のいずれか一方を満たせばよい。図20は、前方グループに属するカム溝C17f1、C17f2、C17f3と後方グループに属するカム溝C17r1、C17r2、C17r3がともに周方向に等配（120°間隔）で、前後対グループのカム溝C17f1とC17r1、C17f2とC17r2、C17f3とC17r3の光軸方向の間隔が全て異なる例を示している。いずれの場合も、レンズ支持筒17の全てのカムフォロア17c f1、17c f2、17c f3、17c r1、17c r2、17c r3の径は同一である。

【0030】

ちなみに、図21は、同一軌跡の3本のカム溝17Cを周方向に等配（120°間隔）にしつつ光軸方向位置を同一にした場合（上段）、光軸方向位置を同一にして周方向に不等配とした場合（中段）及び周方向に等配にして光軸方向位置を異ならせた場合（下段）を示しており、中段、下段のいずれの場合でも、3個のカムフォロア17cが同時にカム溝の交差点に位置することはない。

以上説明したような、カム溝の交差点においてカムフォロアが別のカム溝へ入り込むことが防止される構成によれば、カム溝を交差させたズームレンズ鏡筒の設計が可能となり、カム溝17Cの長さをカムヘリコイド環12の内周寸法内で十分に長くとることができる。したがって、カム溝の傾斜角を、カムヘリコイド環12の周方向において緩く設計することができ、鏡筒の小径化と円滑なズーミング動作とが可能となる。

【0031】

図1ないし図19で説明したズームレンズ鏡筒は、本発明のカム機構を適用した一例である。本発明のカム機構は、カム環がヘリコイドカム環であると否とを問わず、カム環とレンズ支持筒を有するズームレンズ鏡筒一般に適用できるのは明らかである。

【0032】

【発明の効果】

本発明によれば、カム溝の傾斜を緩くして同一軌跡のカム溝を交差させたズームレンズ鏡筒のカム機構において、カムフォロアがカム溝から脱線することのないカム機構が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明によるズームレンズ鏡筒を適用するズームレンズ系のズーミング基礎軌跡を示す図である。

【図 2】

同ズームレンズ系の構成レンズ群とそのレンズ枠を示す半切斜視図である。

【図 3】

本発明の一実施形態によるズームレンズ鏡筒の収納状態における上半断面図である。

【図 4】

同ズームレンズ鏡筒のワイド端無限遠撮影状態における上半断面図である。

【図 5】

同ズームレンズ鏡筒のテレ端無限遠撮影状態における下半断面図である。

【図 6】

図3のVI-VI線に沿う断面図である。

【図 7】

図3のVII-VII線に沿う断面図である。

【図 8】

同ズームレンズ鏡筒の一部の分解斜視図である。

【図 9】

同別の部分の分解斜視図である。

【図 10】

1群移動筒回りの分解斜視図である。

【図 11】

3群移動筒回りの分解斜視図である。

【図12】

2群移動筒回りの分解斜視図である。

【図13】

2群移動筒回りの上半断面図である。

【図14】

固定筒に支持するパルスモータ回りの背面から見た分解斜視図である。

【図15】

同固定筒と第4レンズ群回りの分解斜視図である。

【図16】

カムヘリコイド筒の1群用カム溝と飾り筒用カム溝の展開図である。

【図17】

1群移動筒、2群移動筒及び3群移動筒の直進案内関係を示す展開図である。

【図18】

同拡大展開図である。

【図19】

カムヘリコイド環の2群用カム溝の形状を示す展開図である。

【図20】

本発明によるズームレンズ鏡筒のカム機構の別の実施形態を示すカム溝とカムフォロアの展開図である。

【図21】

3本の同一軌跡のカム溝の異なる配置態様を示した展開図である。

【符号の説明】

L1 第1レンズ群

L2 第2レンズ群

L3 第3レンズ群

L4 第4レンズ群

C15 1群用カム溝

C16 飾り筒用カム溝

C 17 2群用カム溝

S ばね手段

1 1 固定筒

1 1 a 雌ヘリコイド

1 1 b 直進案内溝

1 1 c 内面凹部

1 2 カムヘリコイド環

1 2 a 雄ヘリコイド

1 2 b 平歯車

1 2 c 周方向溝

1 2 d 直進ガイド溝

1 3 駆動ピニオン

1 4 直進案内環

1 4 a 直進案内突起

1 4 b バヨネット突起

1 4 c 直進案内溝

1 5 1群移動筒

1 5 a カムフォロア

1 5 b 直進案内突起

1 5 c 組立用溝

1 5 d 直進案内溝

1 5 e 吊り溝

1 5 f 直進案内突起 1 5 f

1 6 飾り筒

1 6 a 直進案内キー

1 6 b カムフォロア

1 7 2群移動筒 (レンズ支持筒)

1 7 a 直進案内溝

1 7 c カムフォロア

17d 内方フランジ

17e 筒状部

18 3群移動筒

18a 直進案内突起

18b ストップ突起

19 圧縮コイルばね

20 シャッターブロック

20a 抑え環

21 圧縮コイルばね

22 4群枠

22a 足部

22b ガイドバー

23 パルスモータ

23a ねじ軸

23b ナット部材

24 1群枠

25 中間筒部材

25a フランジ部

25b 接着剤穴

25c 遮光部材保持穴

26 2群枠

26a 外方フランジ

27 遮光枠

27a 環状遮光部

27b 保持脚

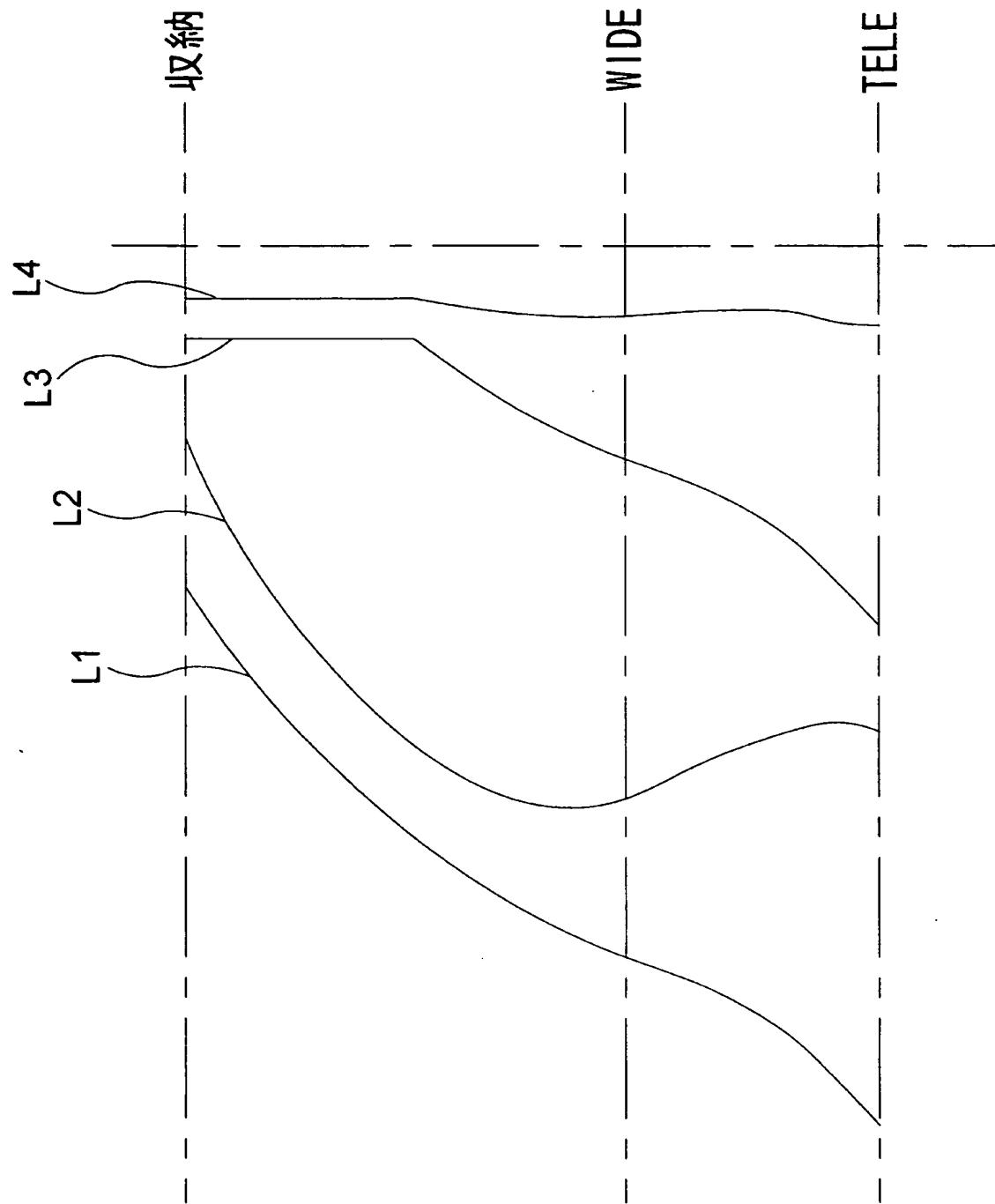
27c 抜け止めフック部

28 円錐コイルばね

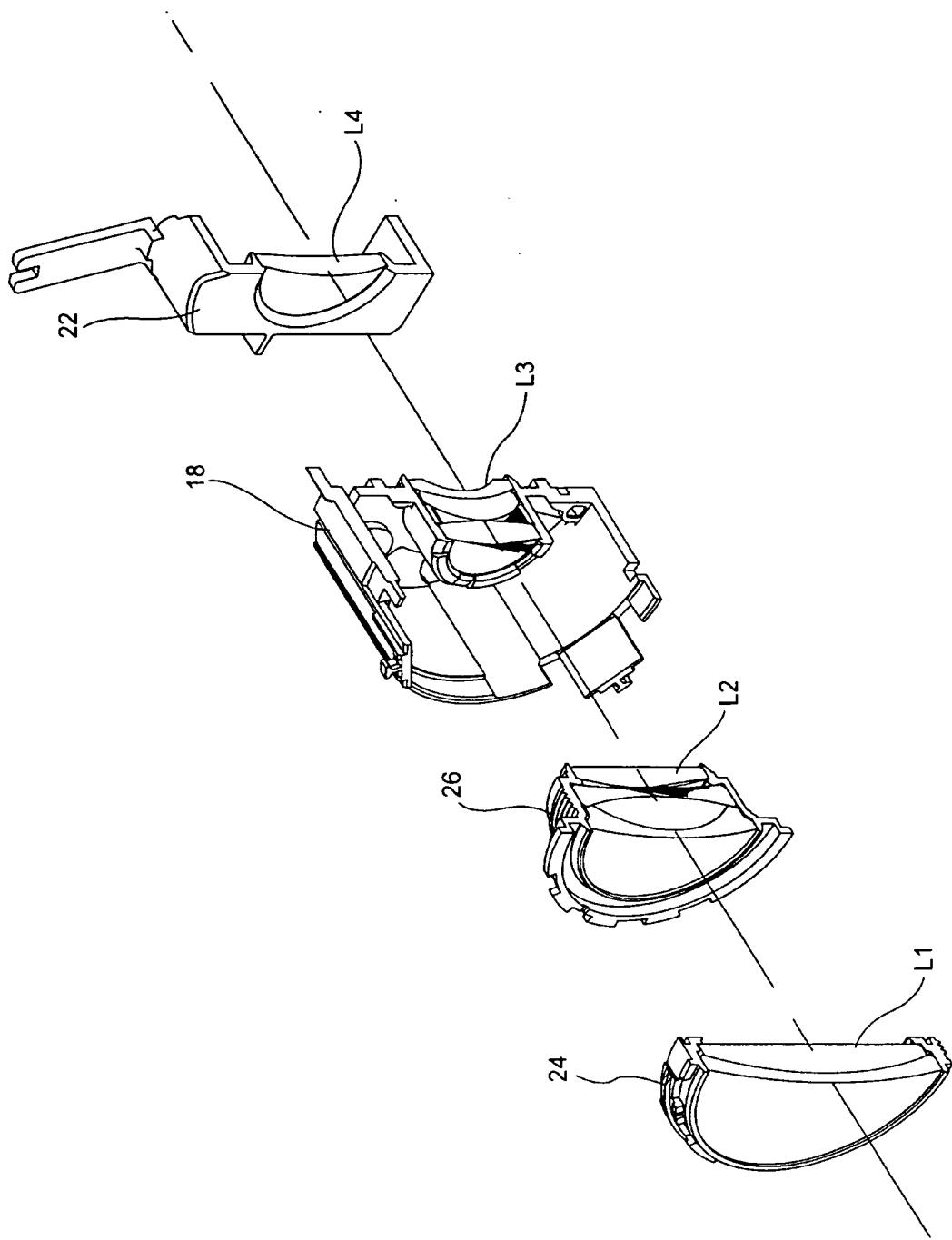
30 バリアブロック

31 バリア開閉環

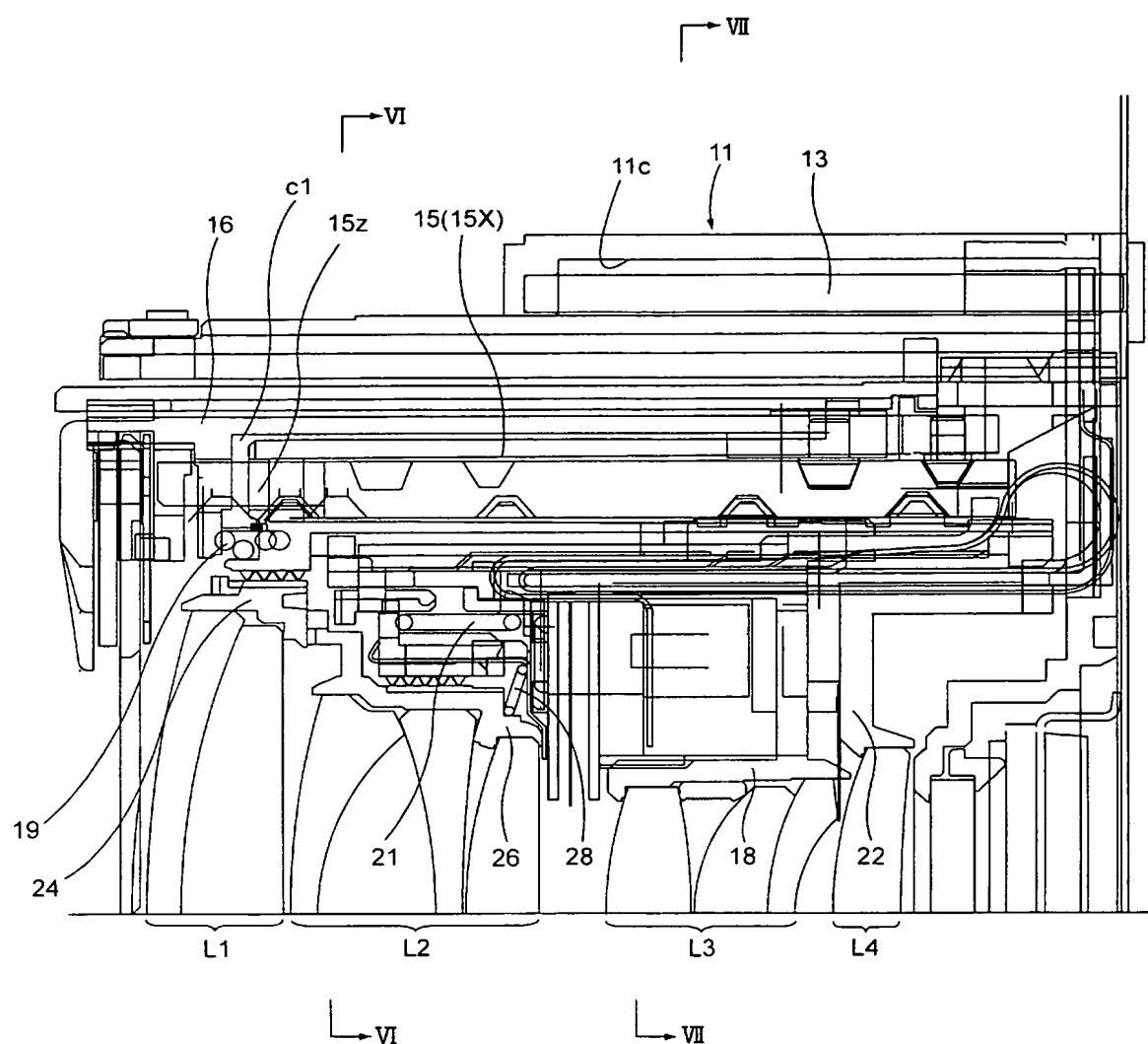
【書類名】 図面
【図1】



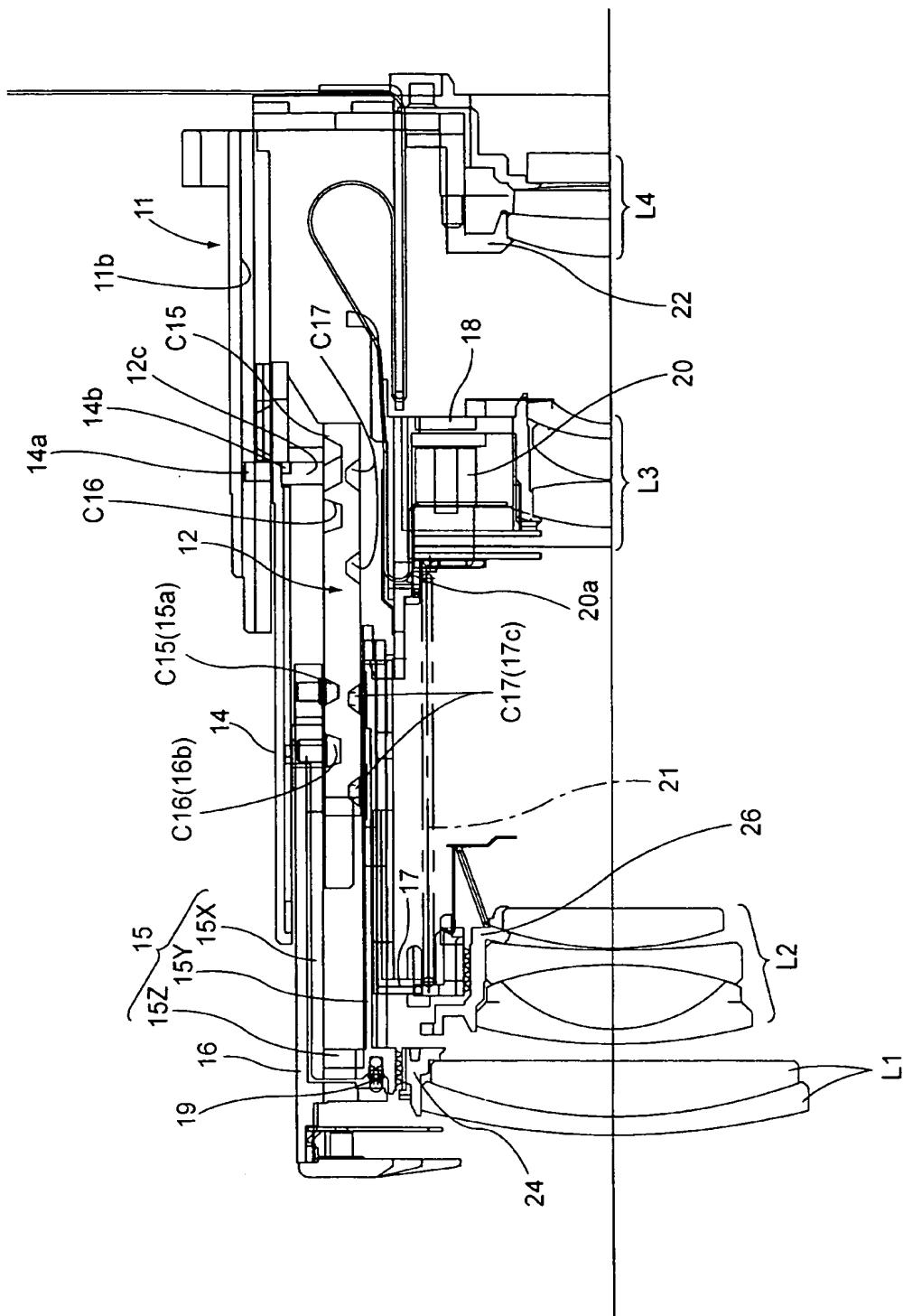
【図2】



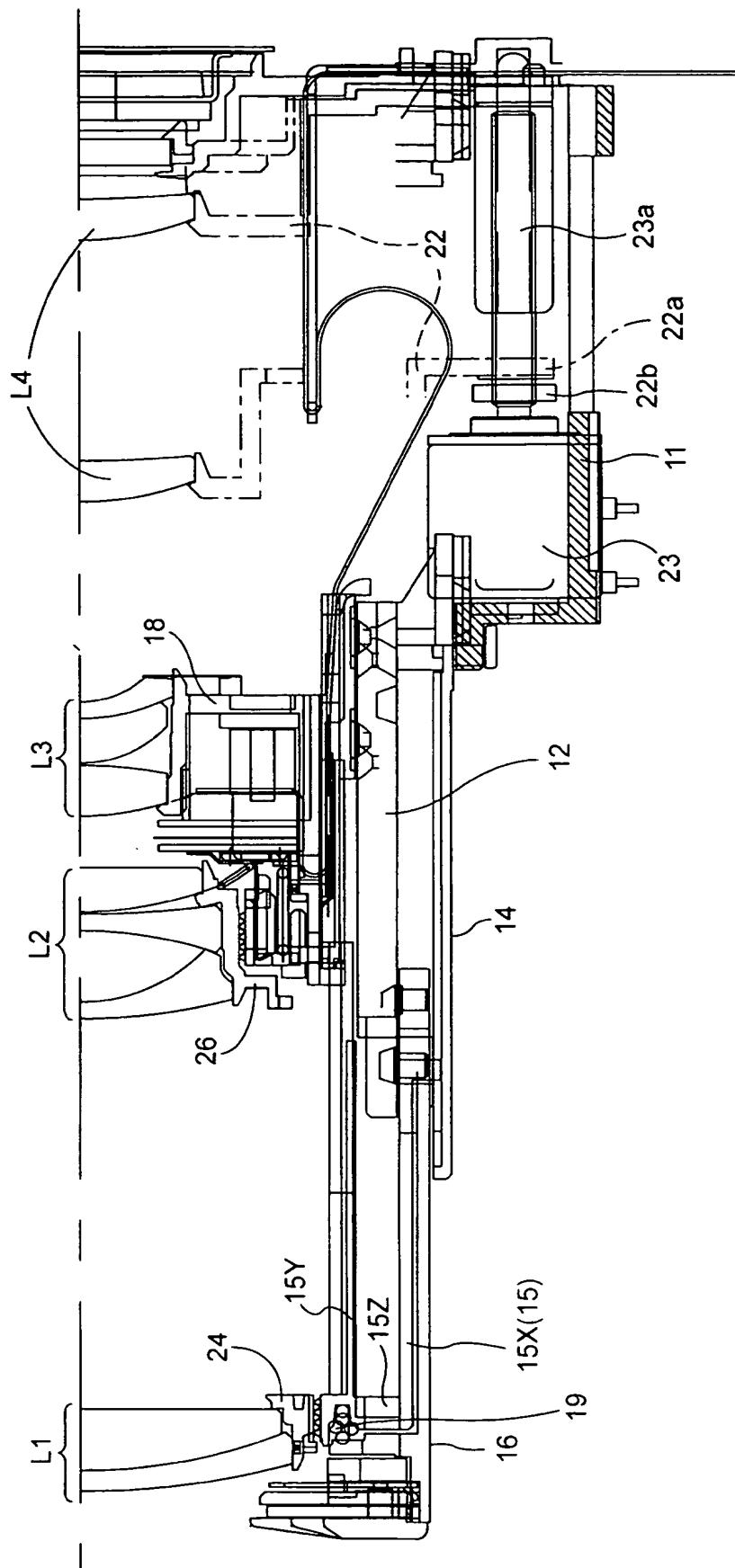
【図3】



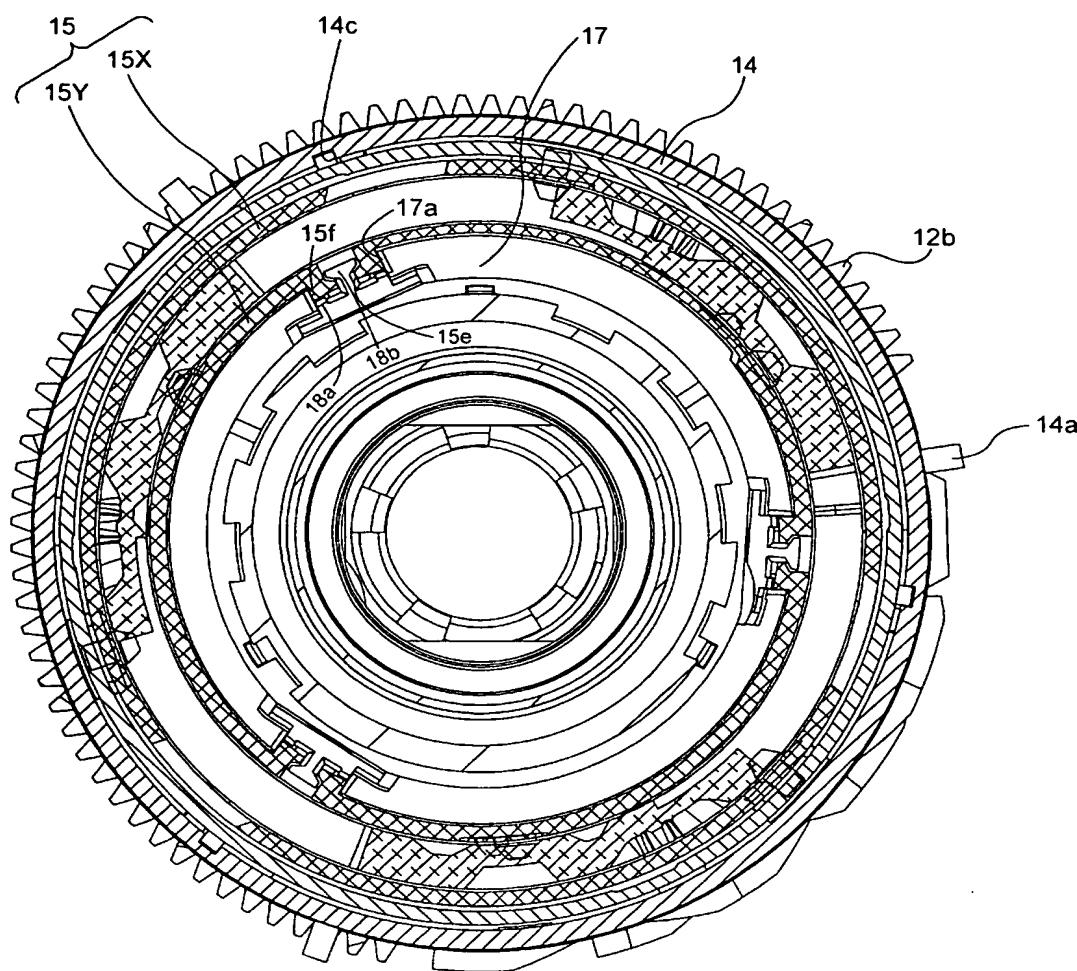
【図4】



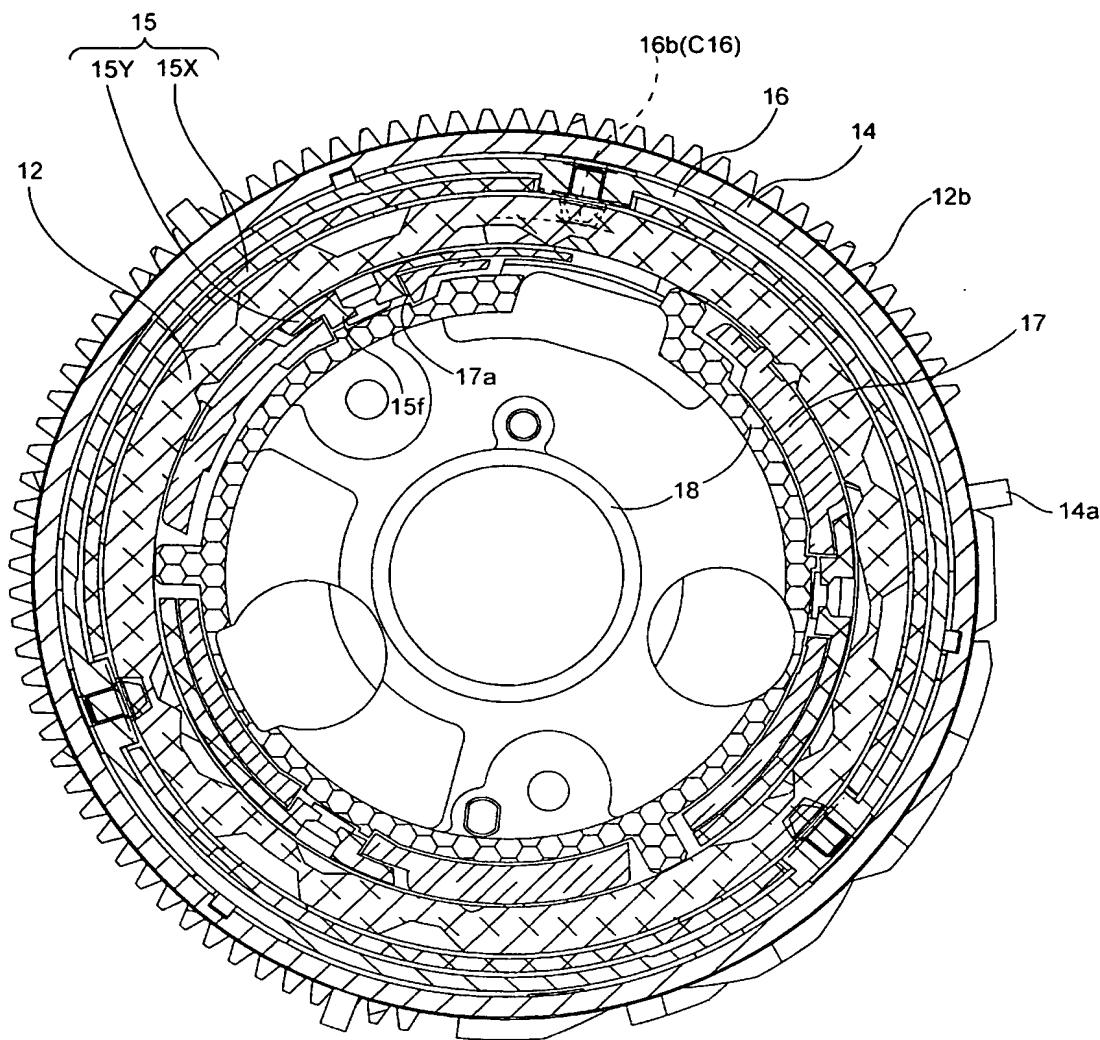
【図5】



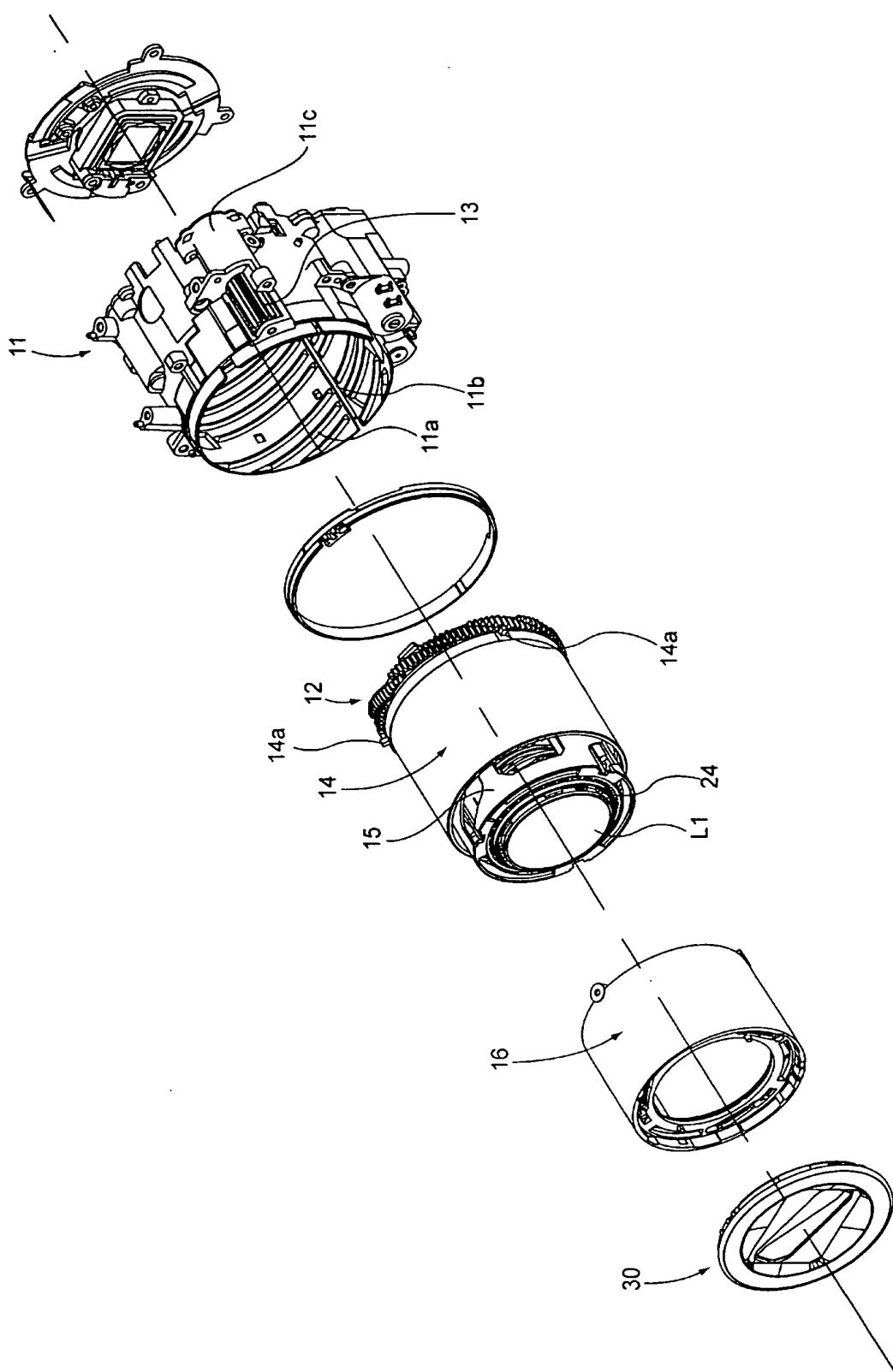
【図 6】



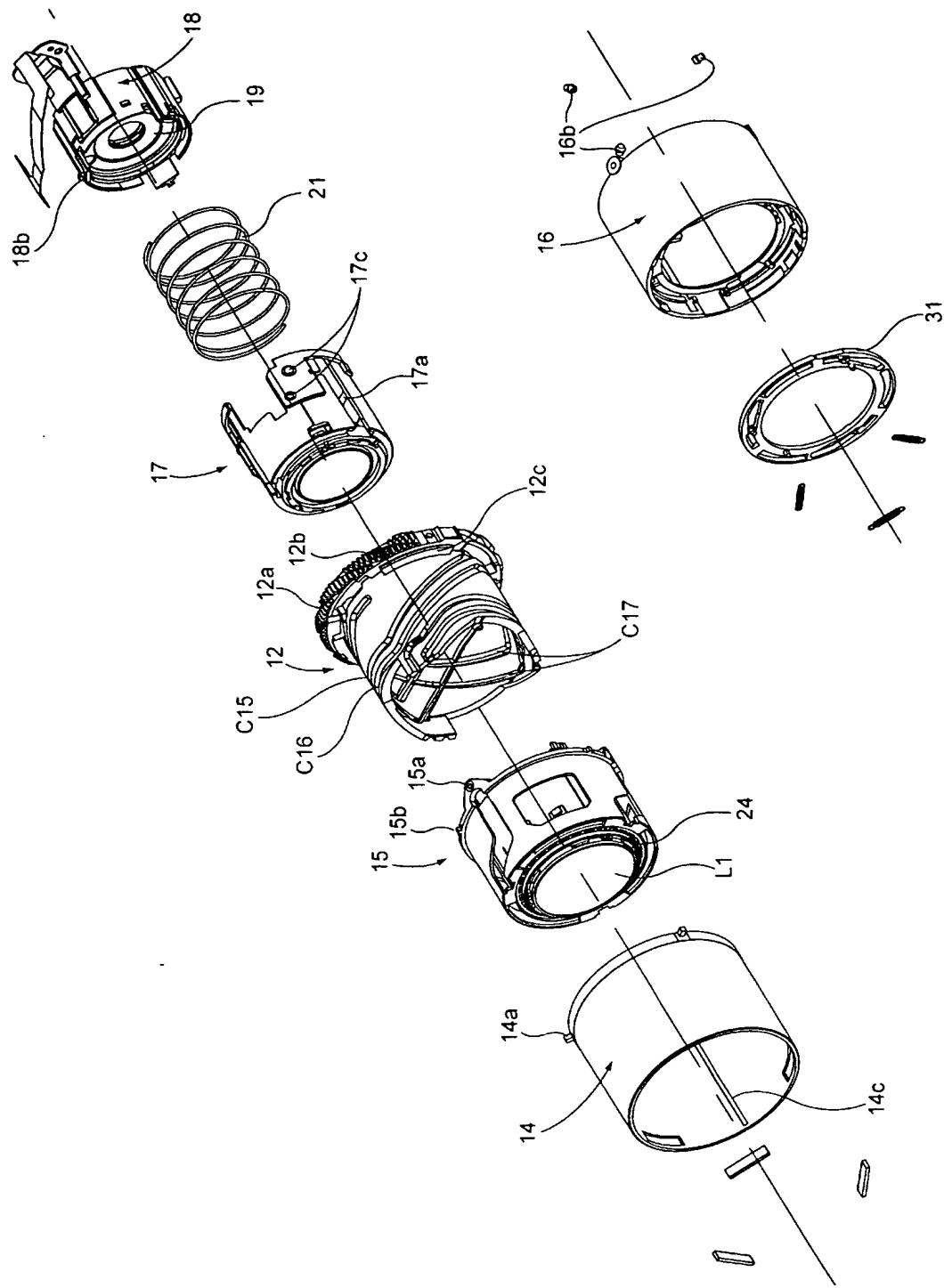
【図7】



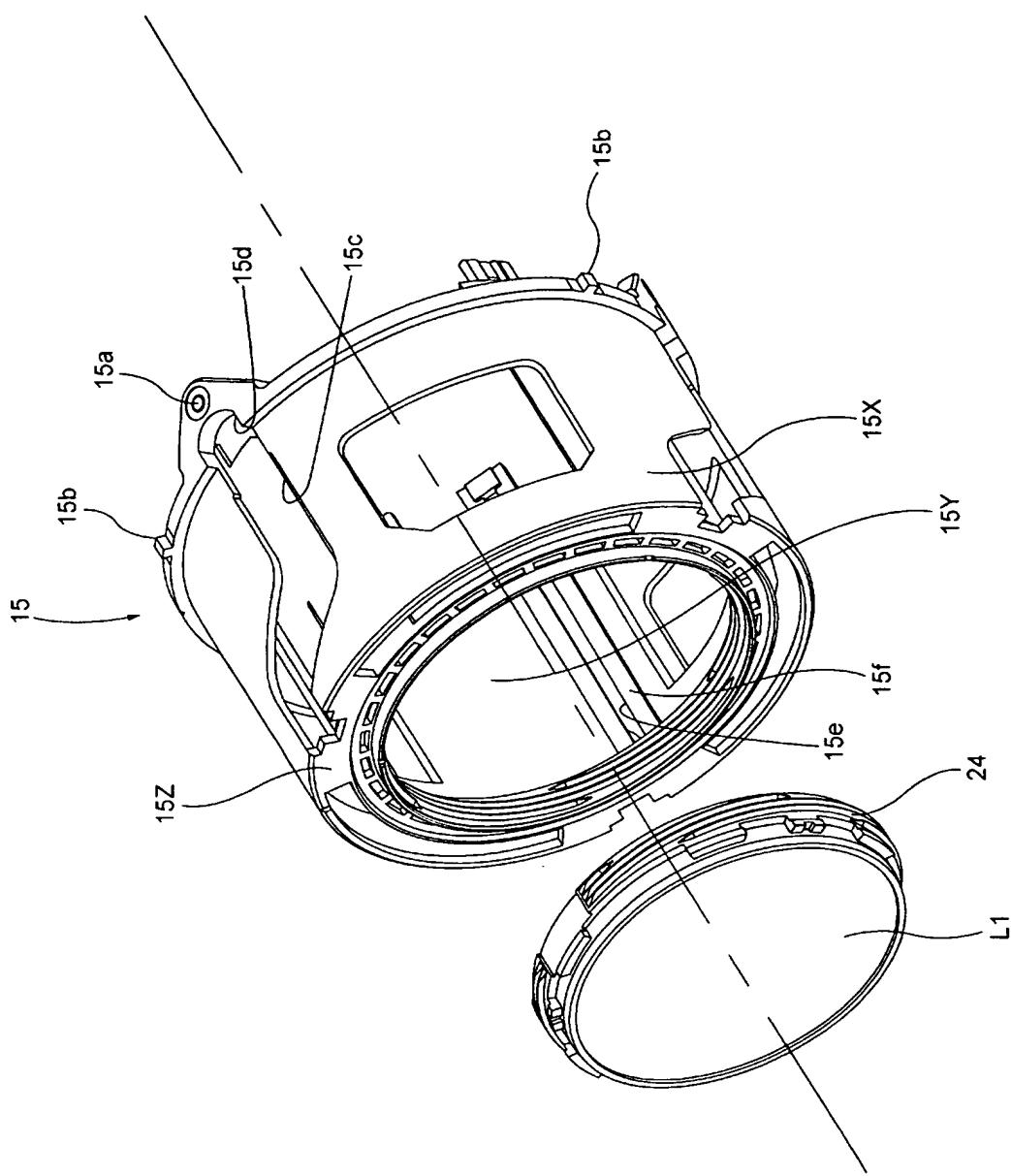
【図8】



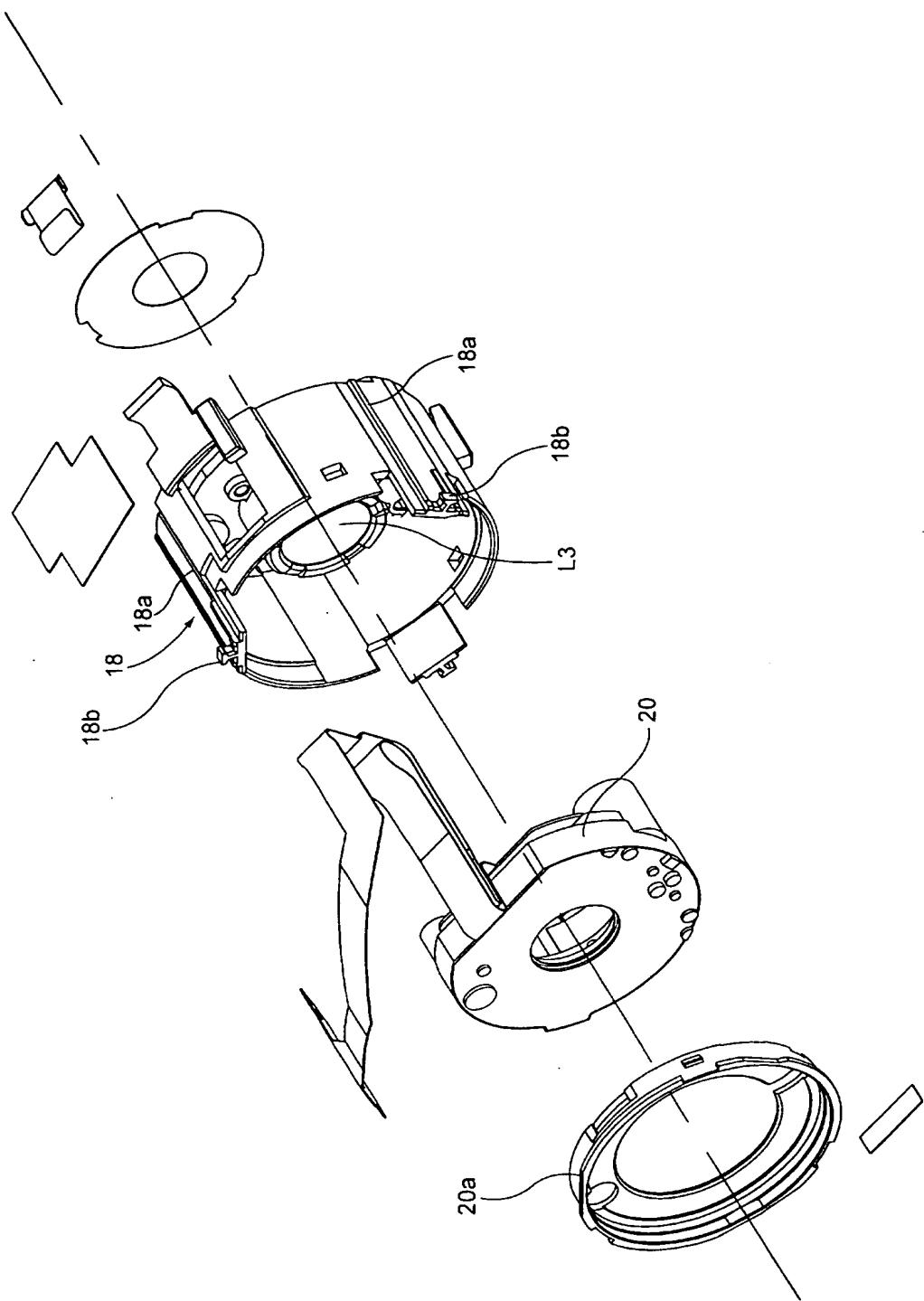
【図9】



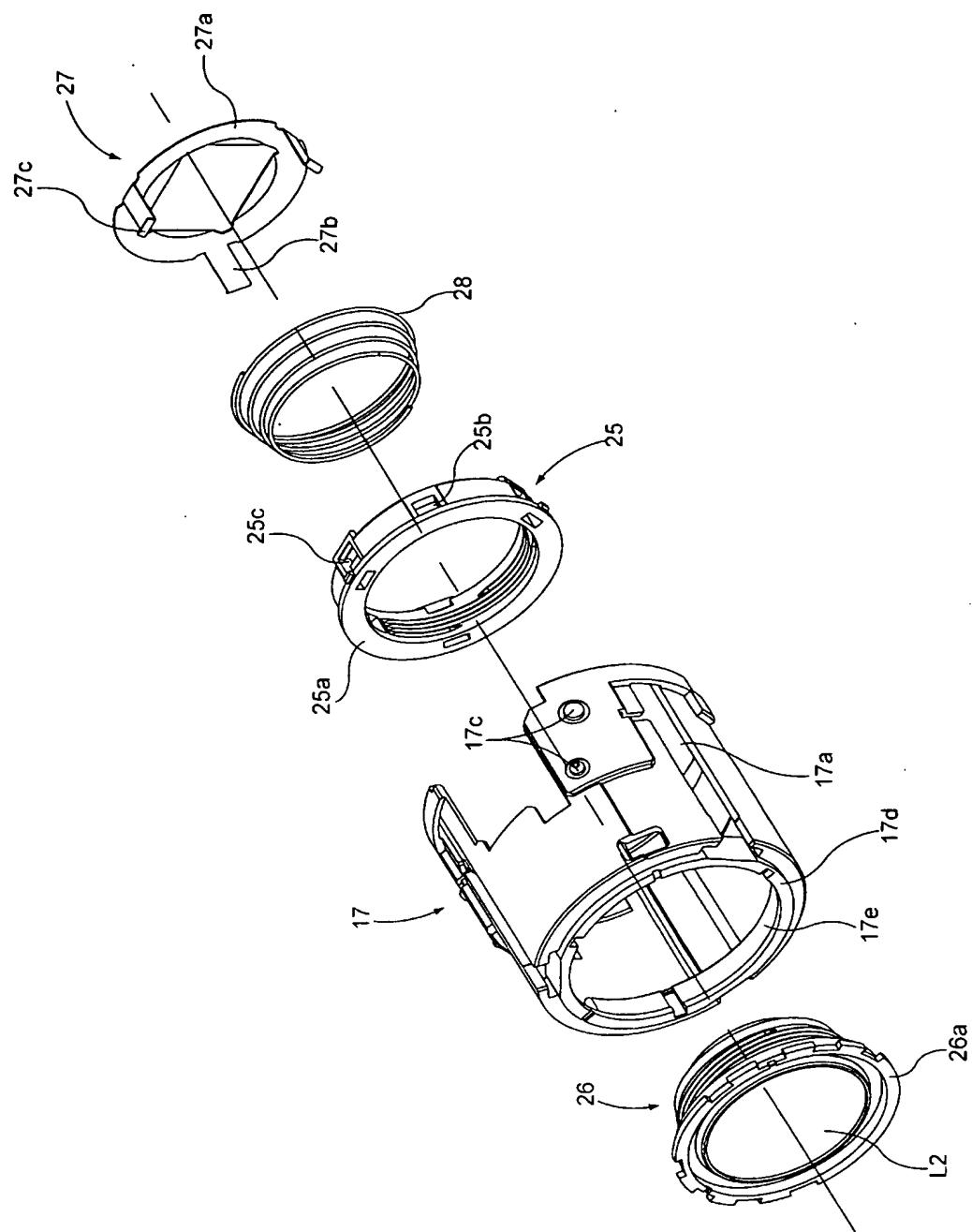
【図10】



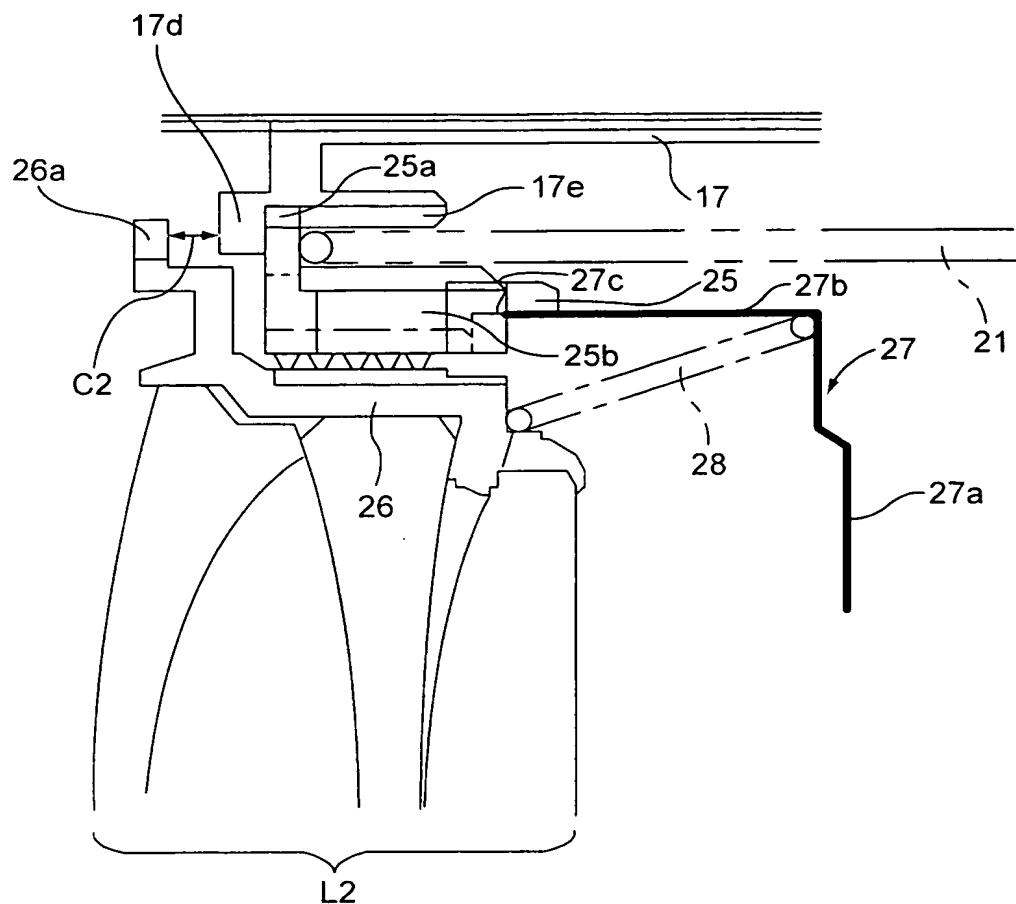
【図 1 1】



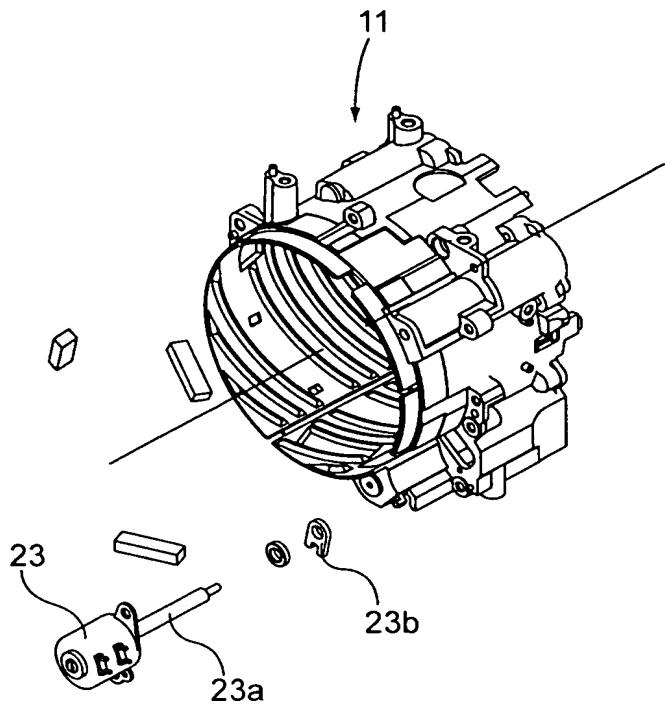
【図 12】



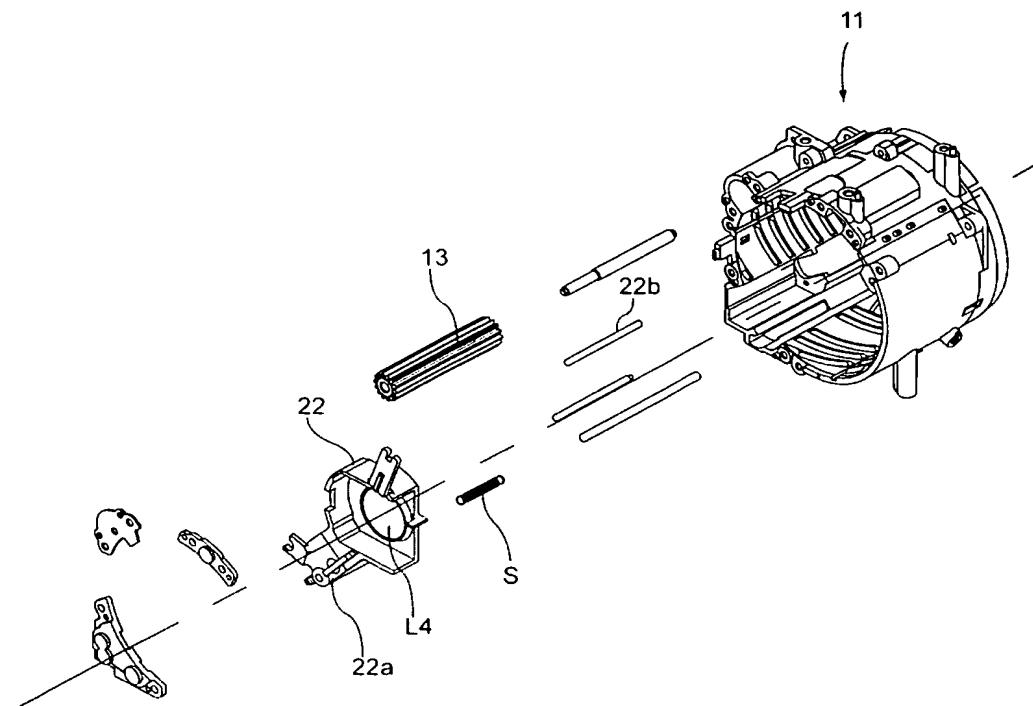
【図13】



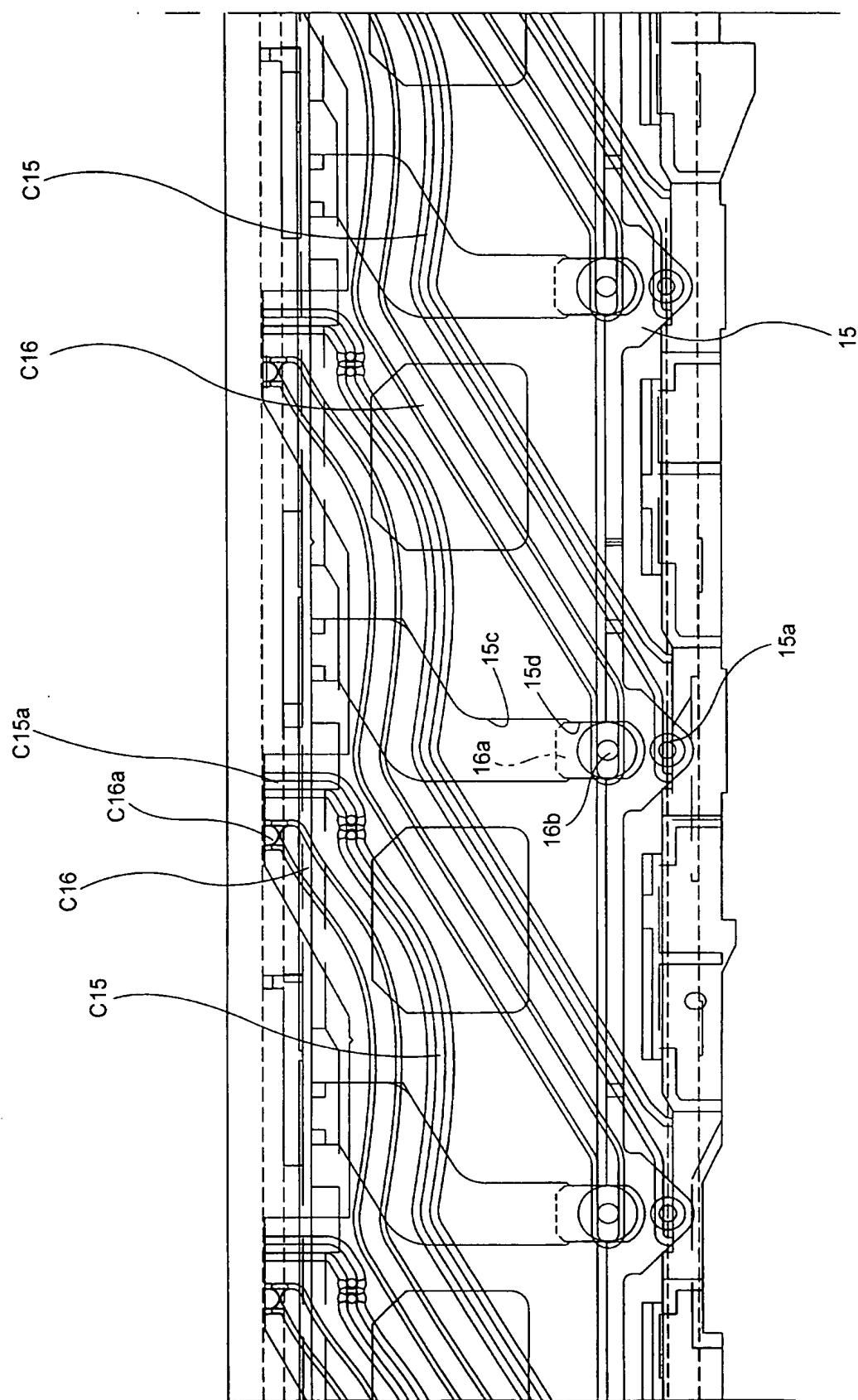
【図 14】



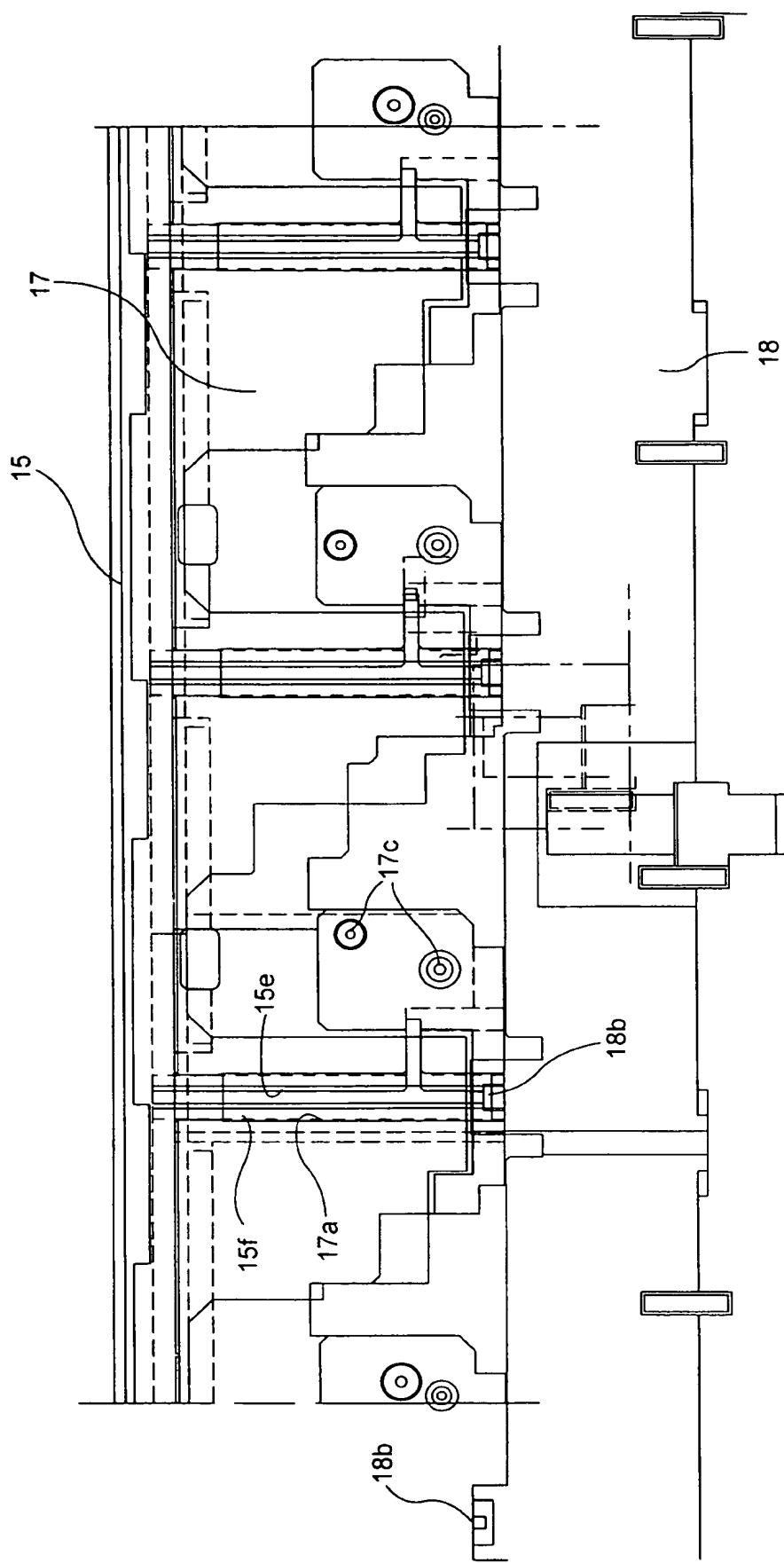
【図 15】



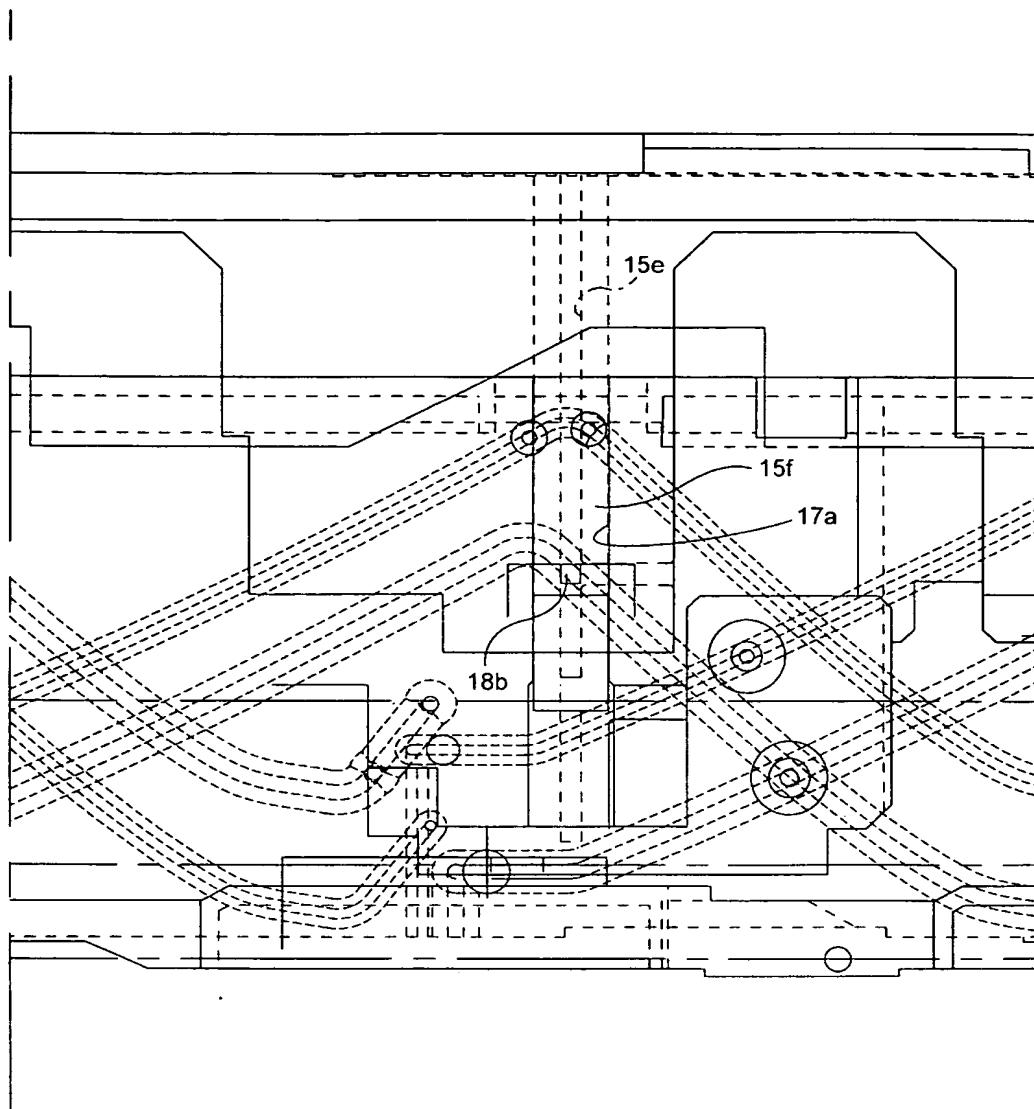
【図16】



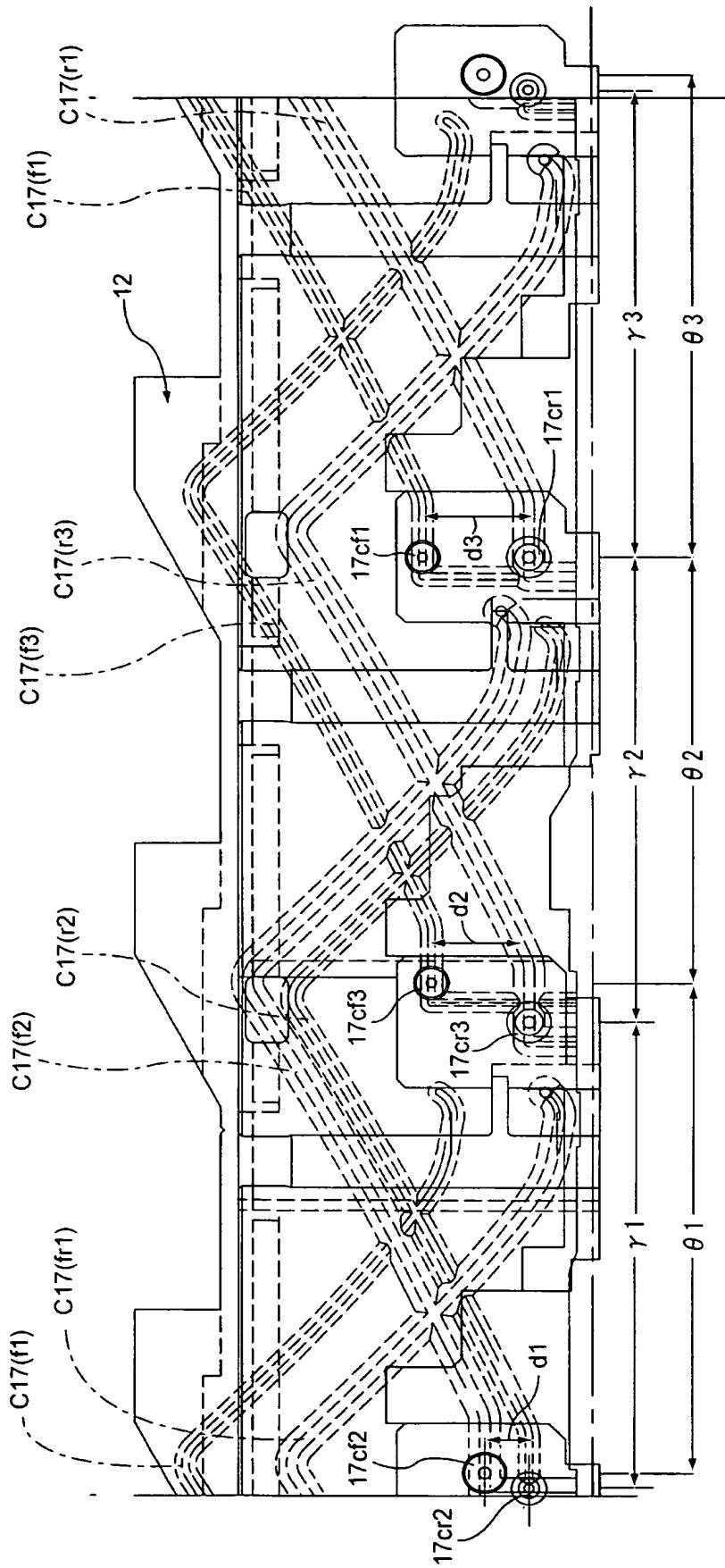
【図 17】



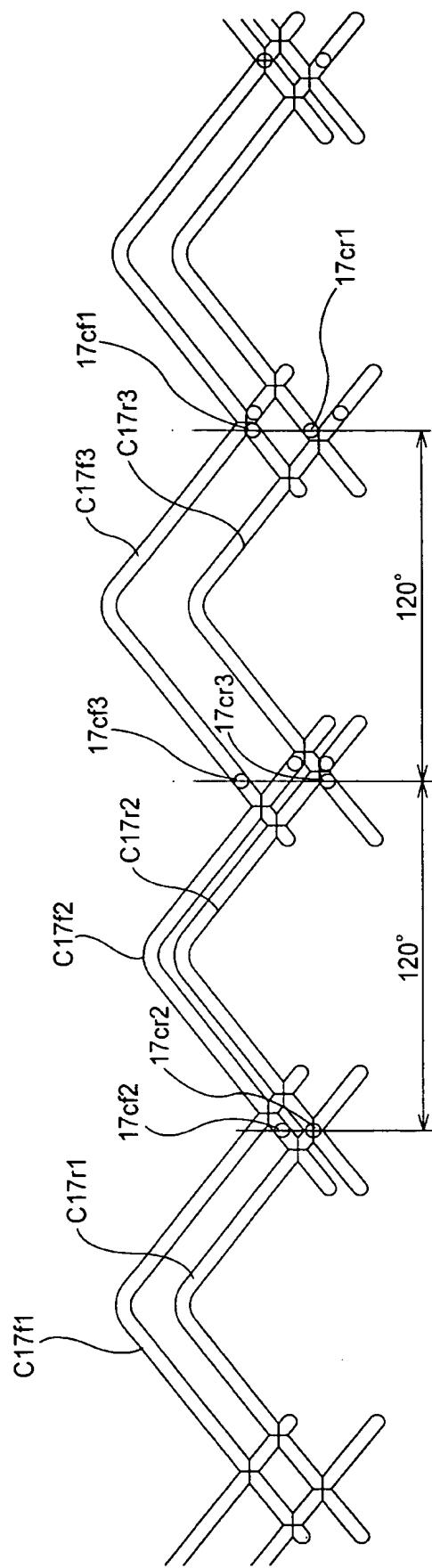
【図18】



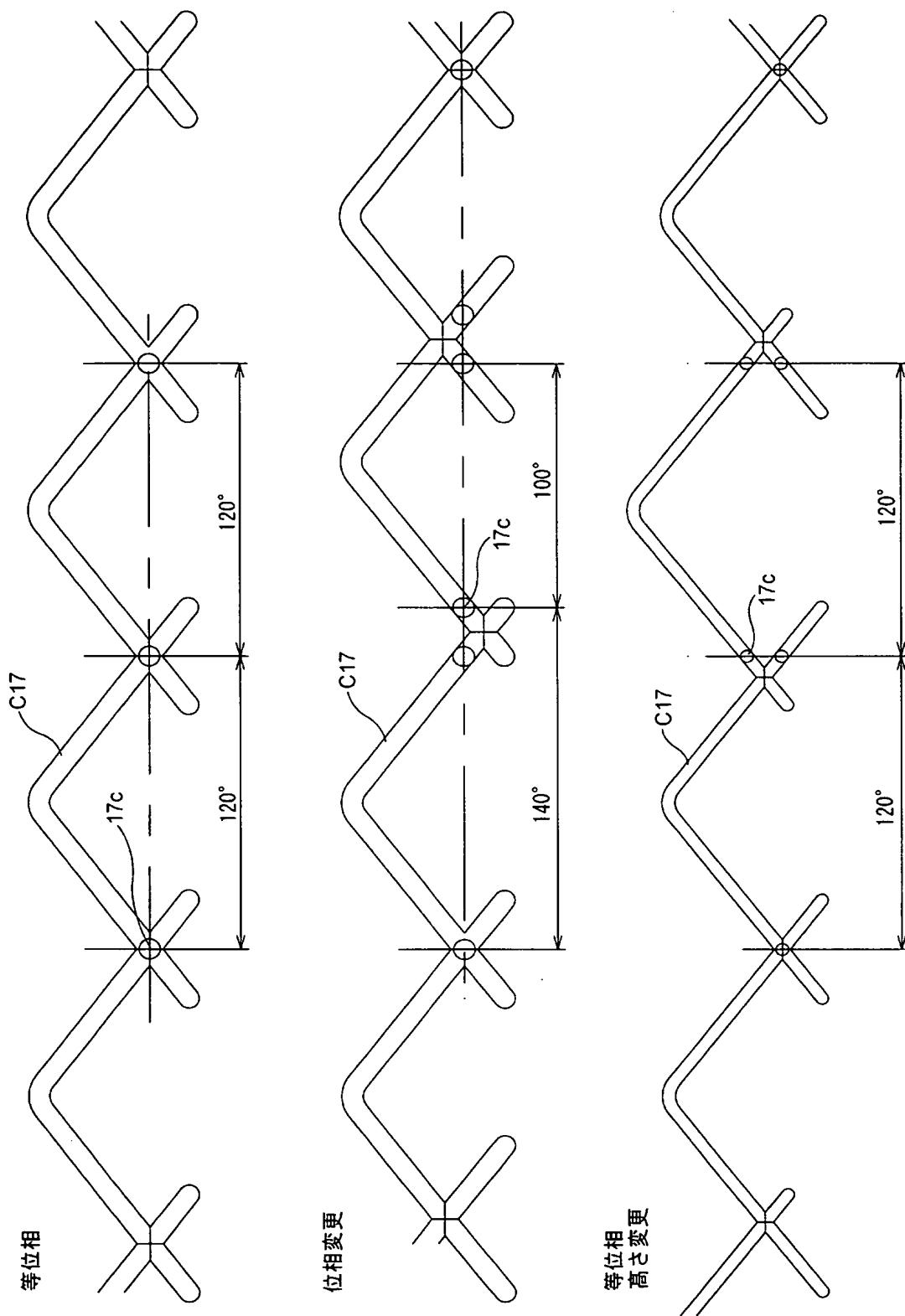
【図19】



【図20】



【図 21】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 カム環のカム溝を交差させて配置するズームレンズ鏡筒において、脱線のおそれのないカム機構を提供する。

【構成】 周面にカム溝を有し回転駆動されるカム環と；このカム環のカム溝に係合するカムフォロアを有し、光軸方向に直進案内された、ズームレンズ系の一部を構成するレンズ群を支持したレンズ支持筒と；を有するズームレンズ鏡筒のカム機構において、上記カム環上に、同一の基礎軌跡を有する4本以上の偶数の上記カム溝が存在すること；これらのカム溝は、光軸方向位置を前後に異ならせた前方グループカム溝と後方グループカム溝として形成され、かつ周方向に位置が異なる前後で対をなす前後対グループとして形成されていること；全てのカム溝は、該カム溝と前後対グループを構成するカム溝以外の他の全てのカム溝に交差するように配置されていること；前方グループに属する複数のカム溝と後方グループに属する複数のカム溝は、少なくとも一方が周方向に不等間隔で配置されていること；及び上記レンズ支持筒には、これらの全てのカム溝に対応するカムフォロアが形成されていること；を特徴とするズームレンズ鏡筒のカム機構。

【選択図】 図20

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2003-027341
受付番号	50300177841
書類名	特許願
担当官	小松 清 1905
作成日	平成15年 4月22日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 2月 4日
【特許出願人】	
【識別番号】	000000527
【住所又は居所】	東京都板橋区前野町2丁目36番9号
【氏名又は名称】	ペンタックス株式会社
【代理人】	
【識別番号】	100083286
【住所又は居所】	東京都千代田区麹町4丁目1番地4 西脇ビル4 階 三浦国際特許事務所
【氏名又は名称】	三浦 邦夫
【代理人】	
【識別番号】	100120204
【住所又は居所】	東京都千代田区麹町4丁目1-4 西脇ビル4階 三浦国際特許事務所
【氏名又は名称】	平山 巍

次頁無

特願 2003-027341

出願人履歴情報

識別番号 [00000527]

1. 変更年月日 2002年10月 1日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都板橋区前野町2丁目36番9号
氏 名 ペンタックス株式会社